

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

FONDÉE LE 17 MARS 1830

Reconnue d'utilité publique par ordonnance du 3 avril 1832

COMPTE RENDU SOMMAIRE DES SÉANCES

N° 7-3. — PUBLICATION BI-MENSUELLE. — ABONNEMENT : 1 AN 50 FR. — PRIX DE CE N° : 8 FR.

N° 7

Séance du 29 mars 1943.

PRÉSIDENTIE DE M. JACQUES BOURCART, PRÉSIDENT.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

Le Président proclame membres de la Société :

MM. Louis Vassal, Docteur en Médecine à Charleville (Ardennes) (*membre à vie*), présenté par le Président et Mlle C. Dechaseaux

Pierre Goupillaud, Ingénieur-géologue adjoint, B.R.G.G., présenté par MM. Friedel et Guillaume.

Mlle Madeleine Pierre, Professeur au Lycée Victor-Hugo, présentée par MM. J. Piveteau et P. Pruvost.

Trois nouvelles présentations sont annoncées.

Le Président fait part à la Société d'une lettre de notre éminent confrère, le D^r Alfredo D'OLIVEIRA MACHADO E COSTA, exprimant ses vifs remerciements pour son élection à la Vice-Présidence.

COMMUNICATIONS ORALES.

René Abrard. — *Existence d'un système de failles rayonnantes dans le bassin de Paris.*

La fracture médiane constituée par la faille SW de Lurey-Lévy, E de Sancerre, relayée par la faille SW de Sancerre, W de Montargis est une des plus étendues du bassin de Paris ; elle est indépendante de toute direction hercynienne, et il en est de même de celle de Quenne et de la double faille de la Marne, au N du rebroussement de Joinville. Ces cassures sont très sensiblement perpendiculaires aux lignes raccordant les directions armoricaines de l'Ouest aux

directions varisques de l'Est, telles qu'elles ont, avec beaucoup de vraisemblance, été indiquées par G. Corroy ¹. Il semble qu'à leur lumière, on peut essayer d'interpréter les failles de direction varisque de l'Ouest, et celles de direction armoricaine de l'Est, qui recoupent comme elles les plis hercyniens.

En prolongeant les directions moyennes des failles du Merlerault, de Moulins-la-Marche (nous laisserons de côté celle de Mortagne qui est complexe ² et aussi celle de Bellême), d'Ecommoy-E de Nogent-le-Rotrou, de Vendôme-Châteaudun, de Lurey-Lévy-Sancerre-Montargis, on constate qu'elles convergent en gros vers une région de l'Ile-de-France comprise entre Senlis et Beauvais, qui est aussi le point où aboutit le prolongement de la faille bordière W du Morvan.

La faille de Quenne ne rejoint pas les précédentes et reste isolée, mais dans l'Est, on retrouve un autre faisceau comprenant les failles de la Marne, de Domèvre, de Saint-Nicolas-du-Port, de Lunéville, les fractures de Sarreguemines à Sarrelouis, dont les directions moyennes prolongées se rencontrent au SW de l'Ardenne, dans la région de Rocroi.

Les plis hercyniens s'infléchissant du NE vers le NNE au delà de la Lorraine, les points de convergence des deux faisceaux de fractures considérés occupent approximativement les deux foyers d'une demi-ellipse figurée par les lignes hercyniennes du Massif armoricain au Luxembourg. On peut penser que cette disposition n'est pas une simple coïncidence et on est ainsi conduit à admettre l'existence dans le bassin de Paris de deux systèmes de failles, l'un comprenant celles de directions hercyniennes dues probablement en partie, ainsi que les plissements de même orientation, à la remise en jeu du tréfonds ancien, ou tout au moins modelées sur lui, et l'autre, celles dont il vient d'être parlé, rayonnantes, ou si l'on veut convergentes, les fractures s'étant certainement propagées de la périphérie vers le centre.

On peut penser que, d'une manière générale, ces dernières, sauf en ce qui concerne des points localisés de l'Ouest où les plis hercyniens subissent une déviation ³, n'affectent que la couverture, de même que les plis qui peuvent les accompagner et que leur direction n'a pas été imposée par des déformations antérieures du substratum ancien.

Les deux systèmes de failles paraissent sensiblement contemporains et dus aux répercussions des principales phases alpines qui auraient eu pour résultat, non seulement de faire rejouer le canevas hercynien, mais aussi, par resserrement périphérique, de froncer la

1. G. CORROY. Le Néocomien de la bordure orientale du bassin de Paris, 1925, p. 319-328.

2. A. BIGOT. La Basse-Normandie, 1942, p. 68-69.

3. L. DANGEARD. Contribution à l'étude géologique du Perche. B. S. G. F. (5), VIII, p. 257-267, 1938.

bordure de la couverture secondaire et de la fracturer suivant des directions géométriques aboutissant aux deux foyers de la demi-ellipse dessinée par le bassin de Paris ; à l'appui de cette opinion, on trouve le fait que ces failles rayonnantes sont presque toujours situées en bordure des massifs anciens et perpendiculaires à leur limite.

Cette dernière disposition ne se retrouve pas dans les failles du Nivernais, mais celles-ci constituent un groupe à part, prolongeant directement les cassures du Morvan comme le prouve le horst de Saint-Saulge.

Il ne faut pas, bien entendu, voir les choses d'une manière trop absolue, et la suggestion ci-dessus n'est donnée que comme une hypothèse de travail, pouvant être confirmée ou infirmée.

Elle ne tient compte, en ce qui concerne l'extrême Est, que des directions maîtresses des failles principales, normales ou à peu près, aux plis, mais entre celles-ci, il en existe d'autres qui n'ont pas le même point de convergence ; elles peuvent cependant être considérées comme n'altérant pas la disposition générale, la présence de fractures secondaires et d'orientations variées s'expliquant dans une région très fracturée.

V. Romanovsky. — *Oscillations de rivage et bathymétrie dans la région sud de la Baie du Roi (Spitzberg)*¹.

Colette Dechaseaux. — *La notion d'inversion ne peut s'appliquer aux Rudistes.*

Dans une note antérieure² j'ai défini l'inversion chez les Lamellibranches. Ce phénomène a été mis en évidence par Munier-Chalmas sur le genre *Chama* ; H. Douvillé a montré que des observations analogues pouvaient être faites sur les Rudistes et que cette famille comprenait — le genre *Diceras* mis à part — une série de formes « normales » caractérisées par la valve gauche fixée et par la présence sur la valve droite libre d'une charnière composée de deux dents et une fossette, et une série de formes « inverses » toujours fixées par la valve droite, ayant sur la valve gauche libre deux dents et une fossette. Présentées de cette manière, les deux séries de Rudistes réalisent en effet les caractères des formes normales et des formes inverses.

S'agit-il d'une inversion réelle ?

Si l'on excepte une courte note de A. Morley-Davies³ dans laquelle il considère les Rudistes qui se fixent par la valve gauche,

1. Cette note avec 4 figures paraîtra au *Bulletin*.

2. C. DECHASEAUX. L'inversion chez les Lamellibranches. *B. S. G. F.* (5), t. 11, 1941, p. 343.

3. A. MORLEY-DAVIES. L'inversion de la charnière chez les Lamellibranches. *C. R. somm. S. G. F.*, Paris, 1925, p. 156-158.

la question de l'existence d'une véritable inversion chez les Rudistes ne s'est pas posée pour les paléontologistes qui, tous ont adopté la manière de voir de H. Douvillé. En fait, elle ne doit plus avoir qu'un intérêt historique car deux arguments du domaine des faits d'observation — donc irréfutables — viennent aujourd'hui démontrer son inexactitude.

1° Les observations générales de Popenoe et Findlay¹ ont montré que l'inversion pouvait atteindre soit l'ensemble de la charnière, soit seulement quelques-uns de ses éléments, mais que dans tous les cas les dents inversées avaient sur l'individu inverse et sur l'individu normal la même valeur, c'est-à-dire que si, par exemple, cardinales et latérales antérieures sont transposées, ces dents occupent sur la valve inverse la position de cardinales et latérales antérieures (c'est d'ailleurs en accord avec la propriété fondamentale de l'inversion qui est la symétrie entre les valves respectivement inverses). *L'inversion ne modifie donc pas la « valeur » des dents.* On a vu que la valve gauche des Rudistes dits inverses avait deux dents qui devraient résulter, s'il y a bien inversion, de la transposition des deux dents de la valve droite des Rudistes dits normaux. Prenons comme type respectif de chacun de ces groupes les genres *Valletia* et *Diceras* (toutes les formes dites normales ayant une charnière semblable à celle de *Diceras*). *Diceras* a sur la valve droite une latérale antérieure faible AI (certains auteurs en font une cardinale 1) et une cardinale 3 très développée ; *Valletia* a sur la valve gauche une latérale antérieure AII forte et contre le bord postérieur de la coquille une lamelle — rudiment de dent latérale postérieure — PIV. Les deux dents de *Valletia* ne sont donc pas la transposition des deux dents de *Diceras*. De même, la valve droite de *Valletia* a une cardinale 3 (AI, étant atrophiée d'après H. Douvillé) et la valve gauche de *Diceras* une latérale antérieure AII.

Entre ces deux genres et d'une façon plus générale entre les formes dites normales et *Valletia*, il n'y a qu'une apparence d'inversion résultant de la présence sur les deux valves libres (respectivement droite et gauche) du même nombre de dents.

2° L'observation des faits montre que l'inversion apparaît toujours brusquement dans une population composée d'individus normaux² sans que l'on puisse relier la forme inverse à la forme normale par des formes intermédiaires. La disposition qui vient d'être décrite chez *Valletia* est la première réalisation du type dit inverse. La dent latérale postérieure, nouvelle formation, n'y est encore qu'à l'état de lamelle ; elle va s'accroître au fur et à mesure que le groupe évoluera et finalement chez *Plagiptychus* elle sera

1. W. P. POPENOE, W. A. FINDLAY. Transposed hinge structures in Lamellibranchs. *Trans. of the San Diego Soc. Nat. Hist.*, San Diego, 1933, V. 7, n° 26, p. 299-318.

2. C. DECHASEAUX. *Loc. cit.*

beaucoup plus forte que la latérale antérieure AII si bien que la charnière de la valve gauche de *Plagioptychus* est symétrique de celle de la valve droite d'*Heterodiceras* ce qui donne l'apparence d'une inversion parfaite (c'est d'ailleurs cette observation qui est à la base des travaux de H. Douvillé sur l'inversion chez les Rudistes). Ainsi, la disposition de *Plagioptychus* réalisée au Céno-manien-Turonien est l'aboutissement d'une évolution de la dent PIV, marquée par son accroissement de taille, et faite à partir de *Valletia* du Valanginien. *Un tel changement progressif est en opposition formelle avec une véritable inversion.*

Ces deux ordres de faits d'observation montrent que si les Rudistes se groupent bien en deux séries fixées l'une par la valve gauche, l'autre par la valve droite, ayant chacune sur la valve libre deux dents et une fossette, il ne s'ensuit pas que l'on ait affaire à des formes normales et des formes inverses telles que Munier-Chalmas les a définies et telles que les travaux ultérieurs nous les ont fait connaître. *Il y a apparence d'inversion et non pas inversion réelle.* Il en résulte que les expressions série normale, série inverse et les dénominations qui leur sont attachées : valve α et valve β ne doivent plus être employées quand on étudie des Rudistes.

P. Lapadu-Hargues. — *Sur les schistes cristallins de la région de Marvejols (Lozère)*¹.

P.-R. Giot. — *Sur l'existence au Tertiaire inférieur d'un relief géographique séparant le domaine subalpin et la région rhodanienne dans le N de la Drôme.*

Le synclinal tertiaire du Royans est séparé de la plaine du Valentinois par une chaîne sans nom bien défini (montagnes de Rochechinard, de la Sieurle, de Musan), formée de terrains secondaires, correspondant à la prolongation vers le N des Monts du Matin, dont l'élément central est l'anticlinal de Saint-Nazaire-en-Royans, localité où il s'ennoie périelinalement sous les terrains tertiaires. Cet anticlinal, en réalité complexe avec ses plis latéraux subordonnés, correspond pendant la première moitié du Tertiaire, à un axe de dissymétrie entre les sédiments déposés sur ses deux flancs :

1° *A l'Éocène inférieur* : a) les sables du versant rhodanien, activement exploités dans la région d'Hostun, sont très chargés en fines particules de kaolin. Ce kaolin ne peut que provenir des terrains cristallins du Massif Central, après un transport minimum de 35 km. Ces gisements se rattachent à ceux de la bordure du Massif Central (Larnage, Douévas) ; b) à l'E de l'anticlinal, dans le Royans, ces sables sont très développés, mais sans aucune trace de kaolin. Ils proviennent des résidus d'une érosion intensive, qui

1. Cette note avec une carte paraîtra au *Bulletin*.

a été parfois jusqu'à traverser l'énorme masse des calcaires sénoniens et urgoniens, puisque, près du cimetière de Saint-Nazaire, l'Éocène repose directement sur les marnes hauteriviennes à Spatangues. Or, ces sables du Royans ne sont souvent séparés que par 2 ou 3 km des sables kaoliniques : le kaolin ayant subsisté après 35 km de transport, devrait s'y retrouver. Par conséquent, ces sables n'ont pas la même origine, et il devait y avoir une barrière naturelle entre ces deux régions.

2° *L'Oligocène*, dont j'ai récemment précisé ici même la stratigraphie, est absent sur le flanc rhodanien, et par contre très développé dans le Royans. Près de la terminaison périclinale, on peut constater que le premier terme, les sables fluviaux du Stampien supérieur, dépassent légèrement l'axe anticlinal vers l'W, mais en diminuant rapidement d'épaisseur ; une intercalation de calcaire lacustre bien représentée immédiatement à l'E de l'axe ne se poursuit pas à l'W. Le Chattien et l'Aquitain du Royans n'atteignent même pas le méridien de l'anticlinal, cependant ils doivent le traverser plus au N, pour se raccorder avec les épais dépôts oligocènes connus sous le Bas-Dauphiné.

3° Les premières assises du *Miocène* du Royans (Burdigalien supérieur, Helvétien inférieur et moyen) transgressives pourtant sur l'Oligocène et l'Éocène, arrivent également à peine à 3 km E de l'axe (contrairement aux indications de la feuille Vizille). Ce n'est que l'Helvétien supérieur (sables à *Terebratulina calathiscus*) qui se montre largement transgressif, contournant la pointe de l'anticlinal et se répandant dans le Valentinois, phénomène identique à ce qu'on observe pour l'île Crémieu. Ainsi la mer miocène, qui a remonté la vallée du Rhône jusqu'au Bassin de Crest, a dû ensuite la quitter pour le domaine des actuelles chaînes subalpines septentrionales, et de là, elle a envahi tardivement vers l'W le Bas-Dauphiné et le Lyonnais, entre l'île Crémieu et le Royans.

Ainsi l'anticlinal de Saint-Nazaire correspond à un relief géographique sans interruption de l'Éocène inférieur au Miocène moyen. Il devait s'abaisser vers le S aux environs de Combovin (N du Bassin de Crest), puisque là le Burdigalien est connu dans la vallée du Rhône ; il s'alignait du S au N sur 20 km environ. Or, les mouvements anté-nummulitiques alpins ont eu pour effet l'émergence des zones subalpines, avec comme corollaire l'érosion éocène : partout, les sables éocènes y ravinent le secondaire, mais sont sensiblement concordants. Les chaînes subalpines ont été plissées et ont acquis leur configuration à la 2^e phase alpine, post-miocène : les molasses sont incorporées dans l'édifice plissé, et souvent chevauchées par les terrains secondaires ; ceci peut se vérifier aussi sur la bordure orientale du Royans (Bas-Bouvante).

Il est par contre frappant de constater la discordance entre Éocène et Crétacé sur le bord W du Royans, de Saint-Nazaire à

Oriol. Les terrains secondaires, redressés par des plis aigus, sont recouverts par le Tertiaire faiblement incliné, qui, dans le centre du synclinal, est affecté de petites ondulations ne correspondant pas rigoureusement aux plis du Secondaire. Il semble donc que la phase anté-nummulitique ait affecté plus sévèrement l'anticlinal de Saint-Nazaire que le reste du Vercors, délimitant ainsi une petite unité tectonique distincte, avec pour conséquence un relief éocène et une érosion concomitante plus importants, et que la phase post-miocène n'ait produit que des ondulations de caractère posthume dans les terrains tertiaires du Royans. Ceux-ci par contre, sont très redressés, et même chevauchés, sur leur bord oriental, au contact du Vercors, du domaine subalpin proprement dit.

H. Tintant. — *Aquitaniien inférieur lacustre aux environs de Montpellier.*

Immédiatement au N-W de Montpellier, dans la direction du village de Grabels, on peut observer plusieurs lambeaux de calcaire lacustre dont la position stratigraphique est encore assez mal précisée.

L'un de ces lambeaux qu'on peut appeler, avec de Rouville, le calcaire de Fontcouverte, affleure à la sortie même de Montpellier, entre la route de Grabels et la route de Ganges.

Sur la première édition de la feuille de Montpellier, M. Roman l'a noté m₁, l'identifiant ainsi au calcaire de Saint-Gély du Fescq, dont il fait de l'Oligocène inférieur.

Un autre lambeau, plus important, s'observe sur la même route de Grabels, environ 2 km plus loin, vers le croisement de cette route avec le chemin de Celleneuve à Montferrier. C'est le calcaire du Château d'O, attribué par M. Roman au Lutétien. Cependant, de Rouville et Delage¹, dès 1896, avaient signalé la présence d'*Helix Ramondi* dans ces calcaires et les avaient rapportés à l'Aquitaniien. Mais cette découverte semble avoir passé complètement inaperçue. L'étude des relations de ces calcaires avec les formations encaissantes, ainsi que la trouvaille de quelques fossiles me permettent de confirmer pleinement l'opinion de de Rouville et Delage.

Calcaire du Château d'O. — Il forme une bande NS de plus d'un km de long, depuis le ruisseau de Font d'Azolle au N jusqu'au Mas de Lagriffe au S, et d'environ 300 m de large. Il est constitué par des calcaires compacts, blancs ou rosés, alternant avec des bancs plus marneux. C'est dans ceux-ci que mes recherches m'ont livré les deux espèces suivantes :

Helix Ramondi BRONG. : moule interne, de forme générale et de

1. DE ROUVILLE et DELAGE. Note sur les terrains éocène et oligocène de la région de Montpellier. B. S. G. F. (4), t. XXIV, p. 727.

dimensions tout à fait comparables aux exemplaires typiques de Pont-du-Château (Puy-de-Dôme).

Planorbis cornu BRONG. : un échantillon typique, conservé avec le test.

Ces deux espèces permettent d'attribuer le calcaire du Château d'O au « Chattien » des auteurs, c'est-à-dire, comme on a tendance à l'admettre généralement aujourd'hui, à l'Aquitanién inférieur.

Cette attribution est d'ailleurs confirmée par l'étude des relations de cette formation avec les terrains avoisinants. Les bancs du calcaire sont subhorizontaux et reposent en discordance à l'E sur les conglomérats de l'Éocène supérieur nettement relevés contre la bordure du pli de Montpellier. A l'W, bien que le contact soit plus ou moins masqué par la terre végétale, on constate cependant que les calcaires sont recouverts directement par les marnes à *Ostrea aginensis* de l'Aquitanién marin.

Calcaire de Fontcouverte. — On peut l'observer dans le lit du ruisseau de Font d'Azolle, ainsi que dans les talus de la route de Ganges, en face la propriété de Fontcouverte. Il est formé par une alternance de calcaires compacts blancs en gros bancs et de couches plus marneuses jaunâtres. Il ne m'a livré que des moules indéterminables de Limnées ; mais de Rouville y aurait trouvé autrefois *Helix Ramondi*. Comme le précédent ce calcaire est subhorizontal. Il est recouvert en concordance, au N par les marnes aquitaniennes, tandis qu'au S il est raviné par les sables astiens. Je pense donc qu'on peut l'assimiler au calcaire voisin du Château d'O.

Enfin, j'ai observé au N de Font d'Aurelle deux petits lambeaux de calcaire lacustre horizontaux qui semblent flotter sur les conglomérats de l'Éocène supérieur et auxquels on peut attribuer le même âge qu'aux précédents.

Il semble donc qu'on ait là les dépôts actuellement morcelés d'un lac s'étendant au début de l'Aquitanién dans toute la région située au NW de Montpellier. La transgression des marnes à *Ostrea aginensis* qui lui succède est bien datée par les quelques restes de Mammifères qui ont été signalés dans le gisement classique de Fontcaude par M. Roman ¹ (*Protapirus Douvillei* FILHOL, *Amphitragulus* de la taille de *gracilis* POMEL) : ce sont des formes de la faune de Saint-Gérard le Puy. Par conséquent, la transgression marine débute ici dans l'Aquitanién supérieur.

1. FR. ROMAN. Restes de mammifères terrestres des argiles aquitaniennes de Fontcaude, près Montpellier. *B. S. G. F.* (4), t. XIX, p. 33-37.

PRÉSENTATIONS D'OUVRAGES.

Dr. René Jeannel. La genèse des faunes terrestres. *Eléments de biogéographie. Bibliothèque de l'Institut Maritime et Colonial*, Paris 1942, 513 p., 213 fig., 8 pl. hors texte¹.

Ce beau volume expose les faits biogéographiques réunis au cours de trente-cinq ans de recherches sur certains groupes d'insectes.

A lire les monographies et les descriptions détaillées, le naturaliste qui n'est pas spécialiste perd de vue les idées générales. Rassembler ces idées, les grouper, les présenter en un corps de doctrine, tel est le but que s'est proposé l'auteur.

Il le fait avec clarté, en s'aidant d'une vaste érudition. Sa préface souligne qu'il n'eut aucun souci de s'embarasser d'une lourde bibliographie, ayant surtout cherché à réunir d'après ses propres travaux sur les Coléoptères, les éléments d'un essai sur la genèse des faunes terrestres et ceci explique sans doute pourquoi les publications de certains paléontologistes de grand renom — tels que notre Confrère P. Pruvost — n'y sont pas évoquées.

Le Dr Jeannel est lamarckien et wegenerien. Tout son livre est imprégné de ces deux doctrines.

Après une première partie consacrée aux vues théoriques sur l'isolement et l'adaptation, une seconde étudie les espèces dans leur milieu. La troisième traite de paléogéographie, de chronométrie géologique, de paléoclimatologie et des Asiles. Comme d'autres zoologistes, l'auteur a trouvé dans les interprétations mobilistes des réponses suggestives aux problèmes de migrations que l'on résolvait jadis par l'usage excessif de « ponts continentaux » invraisemblables. La 4^e partie, en 14 chapitres, étudie le peuplement des continents par les insectes. Tant dans le chapitre consacré aux insectes fossiles que dans ceux où sont analysées les lignées propres aux divers blocs continentaux, le géologue trouvera des vues de nature à l'intéresser. Certaines d'entre elles — certaines reconstitutions paléogéographiques aussi — sont encore matière à discussion. Leur intérêt, indépendamment des vues biogéographiques qui s'y enchâssent, est de montrer au géologue l'application ou le recoupement de certaines de ses conclusions par le zoologiste.

Outre sa portée générale du point de vue biologique, cet ouvrage a donc sa place dans une bibliothèque géologique, et notre Société doit de vifs remerciements à l'auteur qui lui en fait si gracieusement l'hommage.

P. Fallot et A. Marin. La Cordillera del Rif. *Memorias del Instituto Geológico de España*, 2 vol. in-8°, 817 pages, 215 fig. et 3 pl. dans le texte; 1 Atlas in f° de XXII planches. Madrid 1939.

Fruit d'investigations effectuées en commun de 1930 à 1934, cet

1. Ouvrage présenté par M. P. FALLOT.

ouvrage décrit la Géologie de la Dorsale calcaire rifaine et de ses abords du Nord de Tetuan à Punta Pescadores. Il débute par un prologue de A. Marin, avec vocabulaire géographique et tectonique. Après trois chapitres introductifs (Historique, Orographie, Stratigraphie), il comporte (Ch. IV-XIV) l'analyse tout objective de la Géologie de la chaîne. Le Ch. XV sans sortir du cadre local tente de préciser l'ampleur et le mécanisme des charriages principaux, les conditions paléogéographiques, la date des derniers mouvements.

Ainsi qu'il est dit dans mon « Essai sur la Géologie du Rif septentrional », offert à la Société en son temps, c'est l'ouvrage que nous présentons aujourd'hui qui doit avoir la priorité, sinon de fait, du moins morale, son manuscrit ayant été déposé en premier et le livre publié en français sous mon seul nom se référant à l'ouvrage en espagnol.

Ce dernier commençait à être composé lorsque débuta la guerre civile. Malgré d'immenses difficultés M. Marin et M. Juan de Lizaur parvinrent à sauvegarder les documents scientifiques et à en faire poursuivre la composition de sorte que les livres purent sortir de presse peu après la Reconquista.

Du fait des relations postales, ni M. Marin ni moi ne pûmes revoir toutes les épreuves. Il s'est donc glissé quelques erreurs. De même, le numérotage des figures, esquissé dans le manuscrit n'a pu être coordonné, de sorte que les illustrations forment dans chaque chapitre une série indépendante.

L'Atlas in-f° comporte une carte topographique au 1/150.000 suivie de six feuilles géologiques au 1/50.000 embrassant toute la dorsale rifaine depuis le Djebel Dersa jusqu'à Punta Pescadores et ses abords.

Chaque feuille couvre environ 20 km du N au S et 37 km d'E en W.

Les levés ont été effectués sur les minutes stéréophotogrammétriques au 1/20.000 dressées pour l'établissement de la carte au 1/50.000 et, grâce à la qualité de cet admirable document, ont pu être poussés avec précision dans la Dorsale elle-même. La zone paléozoïque interne et celle, externe, dite du Flysch, très monotones ont fait l'objet de recherches moins détaillées.

Les premières épreuves des feuilles septentrionales (pl. II-IV) me sont parvenues pendant la période où de tels documents pouvaient encore circuler. Je n'ai jamais reçu les autres. Ici encore, les circonstances nous excuseront, je l'espère, aux yeux des lecteurs pour les erreurs qui auront pu se glisser dans certains contours.

Le carroyage kilométrique auquel se réfère le texte, n'a pu être reporté sur toute la surface des feuilles pour des motifs techniques. Il n'est indiqué qu'en marge ce qui malheureusement complique le repérage pour le lecteur.

Les pl. VII-XI, totalisant 33 profils en série au 1/40.000 fixent l'évolution des accidents. Elles sont à peu près identiques à celles qui accompagnent l'*Essai* précité.

Les pl. XII-XXI présentent en 60 photographies, souvent complé-

tées par des croquis sur le calque protecteur, les aspects principaux des accidents et des paysages.

Enfin la dernière planche est un schéma structural au 1/150.000. Malheureusement l'original et la première épreuve que je renvoyais à l'imprimeur furent saisis et détruits par la censure rouge, de sorte que cette planche, reconstituée sur place, alors que ni M. Marin ni moi ne pouvions plus être consultés, appelle diverses réserves que l'on ne peut, faute de place, détailler ici.

Malgré ces quelques détails, marque d'une époque, il faut admirer la présentation d'un ouvrage qui témoigne de la générosité de l'Instituto geológico de España et aussi de l'énorme et fructueux effort de M. Juan de Lizaur, des imprimeurs et des typographes, durant et immédiatement après une période terrible de l'histoire de l'Espagne.

C. Dechaseaux. — 1. Pinnidés jurassiques de l'Est du Bassin de Paris. *Journ Conchyl.*, Paris, vol. 84, 1940-1941, p. 34-52, 1 fig.

— 2. Les Lamellibranches. I Rudistes (Fasc. 1). *Catalogue des échantillons types et figurés de la Collection de Paléontologie de l'École Nationale Supérieure des Mines*, Masson, Paris 1941, 11 p.

— 3. Un spondyle inverse. *Journ. Conchyl.*, Paris, vol. 85, p. 84-87, 5 fig.

— 4. La charnière des Lamellibranches. *Guide de la Collection de Paléontologie de l'École Nationale Supérieure des Mines*, Masson, Paris 1943, 14 p.

A. Demay, F. Roz, + + +. LOUIS DE LAUNAY, 80 pages, 4 planches, hors commerce, 1943, édité par les soins de Mme Louis de Launay ¹.

Des souvenirs sur la vie de Louis de Launay, avec de nombreux extraits de ses lettres, de ses vers et de son journal intime, mettent en lumière « sa nature si élevée et nuancée, toute de bonté et de droiture ». Firmin Roz, membre de l'Institut, a écrit une étude attachante sur Louis de Launay, poète et philosophe.

La première partie de l'ouvrage a été consacrée par A. Demay à l'étude de l'œuvre scientifique. Louis de Launay a été le véritable créateur de la métallogénie à un moment où dans cette science nouvelle tout n'était que chaos. En géologie générale, pour ne citer que quelques points, il a montré la liaison étroite des divers types de microgranites et rhyolites carbonifères de l'Allier et de la Creuse. Il a décrit de la manière la plus précise les roches que J.-J. Sederholm devait nommer plus tard gneiss d'anatexie et migmatites nébulitiques. En tectonique, ses conclusions sur les grands accidents de l'Ouest du Massif Central ont été confirmées par les observations les plus récentes. Enfin, dans son traité de la Science géologique, il a dégagé avec bonheur deux grandes lois, la loi de récurrence, déjà aperçue par Marcel Bertrand, et la loi d'évolution.

1. Ouvrage présenté par M. A. DEMAY.

N° 8

Séance du 12 avril 1943.

PRÉSIDENCE DE M. JACQUES BOURCART, PRÉSIDENT.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

Le Président proclame membres de la Société :

MM. **Dominique Reyre**, Lic. ès Sc., présenté par M. E. Roch et A. F. de Lapparent.

Jacques Des Forest, Ingén. diplômé E. S. A.-A., présenté par MM. J. Cottreau et l'Abbé Lavocat.

L'Union technique d'Equipement et d'Entreprise, présentée par le Président et M. P. Urbain.

Une nouvelle présentation est annoncée.

RÉUNION EXTRAORDINAIRE A GRIGNON

La Société Géologique de France a tenu, le dimanche 11 avril, une réunion extraordinaire à Grignon. Cette sortie, à laquelle les circonstances n'avaient pas permis de faire toute la diffusion désirable, n'en a pas moins connu un vif succès et s'est déroulée dans une atmosphère d'entrain et de cordialité. Aux membres présents, parmi lesquels notre Président M. Bourcart et notre Vice-Président M. Lamare, s'étaient joints de nombreux étudiants amenés par MM. Roch et Lucas.

Sous la conduite de M. Lamare, les participants se sont d'abord rendus à la célèbre « falunière », puis aux divers autres affleurements ouverts dans le parc de l'École Nationale d'Agriculture. Ces visites ont suscité d'intéressantes observations stratigraphiques et paléontologiques de la part notamment de M. Lamare et de notre ancien Président M. Morellet.

Les membres inscrits ont été ensuite accueillis au réfectoire de l'École où leur fut servi un substantiel déjeuner.

Dans l'après-midi, ils visitèrent les installations de l'établissement, puis de nombreux affleurements des environs de Grignon : les tufs quaternaires de Mortmoulin, l'exploitation de la tuilerie de Feucherolles ; une carrière de loess, où notre collègue M. Aubert indiqua, en un exposé très documenté, l'état actuel des connaissances sur la formation de ce dépôt ; les déblais d'un puits montrant, au-dessus de la craie, l'existence de l'argile plastique, puis le Lutétien glauconieux ; enfin, plusieurs coupes dans une formation mal datée, attribuable soit aux marnes supragypseuses, soit au travertin de Saint-Ouen ; un niveau sableux net fut repéré à la base.

Le retour s'effectua vers 19 heures par Saint-Nom-la-Bretèche.

A la suite de cette réunion, la Société Géologique exprime à M. le Directeur de l'École Nationale d'Agriculture de Grignon ses très vifs remerciements pour l'accueil et l'hospitalité qu'il lui a réservé.

Interprète de tous les participants, le secrétaire de l'excursion remercie également notre Président M. Bourcart et notre Vice-Président M. Lamare de leur heureuse initiative et souhaite que puissent être organisées d'autres réunions semblables, qui renouent les traditions de notre Société et font preuve de sa vitalité en dépit des difficultés du temps présent ¹.

P. Lamare. — *L'excursion de la Société Géologique de France à Grignon et Feucherolles (Seine-et-Oise).*

La Société s'est d'abord rendue à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon pour y visiter, non seulement le gisement classique de la « falunière », mais aussi les autres gisements actuellement visibles dans le parc.

Après être montée sur les pentes au S (rive gauche) du rû de Gally par l'avenue de la Maugère — qui ne montre plus, aujourd'hui que quelques affleurements peu caractéristiques du Lutétien supérieur, — la Société a observé les limons couvrant la surface du plateau. Dans l'allée conduisant de la porte de la Maugère vers le Rond-Point Bel Air, on a pu recueillir, à la surface du sol, de nombreux exemplaires de *Potamides lapidum* LMK., *P. cristatus* LMK., *Batillaria echinoides* LMK., et autres fossiles des « couches à Cérithes », intercalées entre le « banc vert » et les « caillasses » non visibles ².

Obliquant vers l'W, la Société a gagné ensuite une excavation située à peu près au même niveau que l'ancien « trou blanc », puis, descendant vers le N, a traversé la vallée du rû de Gally pour remonter vers « la Laverie », et suivre à flanc de coteau la rive droite du rû vers l'amont, en longeant les escarpements boisés qui séparent le champ de la Laverie de celui de la Défonce. Dans une ancienne carrière, on a rencontré, sur une hauteur de 5 à 6 m, des calcaires plus compacts que ceux de la rive gauche, comprenant : 1° le niveau à *Lithocardium aviculare* LMK. ; 2° des calcaires fins correspondant au « banc vert » et contenant des empreintes végétales ainsi que des Mollusques d'eau douce ; 3° les couches à Cérithes, où ces fossiles abondent à l'état de moules internes.

La Société s'est dirigée de là vers la Côte-aux-Buis : en chemin, elle a pu observer la ligne de sources de la base du calcaire grossier, se manifestant : 1° par des suintements du côté de Thiverval ; 2° par les sources de la Laverie ; 3° par un suintement au pied des pentes boisées dominant le « Clos au Comte ».

Entre la Défonce et la Côte-aux-Buis apparaissent, dans de nombreuses excavations, les couches à Cérithes. Au sommet de la Côte-au-Buis et près du mur d'enceinte du Parc, on a vu, dans les déblais d'un puits foré en 1900, les couches siliceuses à Diatomées

1. Procès-verbal rédigé par M. A. CHAVAN.

2. Couche n° 5 de la coupe donnée par R. Abrard (*Thèse*, 1925, fig. 9, p. 134).

signalées par Stanislas Meunier ¹, lesquelles ont été découvertes à 6 m de la surface.

Après le déjeuner, la Société s'est rendue à la porte de Chantepie : avant de sortir du parc, elle a étudié, sur les pentes de la rive droite du rû de Gally, les calcaires sableux et glauconieux du Lutétien inférieur. Ces calcaires, très fossilifères, n'ont pas été signalés sur le plan géologique en relief du parc, dressé par St. Meunier pour l'Exposition Universelle de 1900, et conservé dans les Laboratoires de l'École.

Au contact du Sparnacien, qui n'est plus visible aujourd'hui ², jaillit une source assez abondante.

En suivant le chemin à l'E de Chantepie, on aperçoit deux autres sources, l'une de faible débit, à 200 m de la porte, l'autre, beaucoup plus importante, à 400 m. Cette dernière a été captée pour l'alimentation en eau de l'École. Au cours des travaux, de nombreux et beaux fossiles furent recueillis dans le calcaire grossier sableux.

La Société descendit ensuite vers Mort Moulin, où se trouve, à l'altitude de 87 m (soit à 6 m au-dessus du rû de Gally et sur la rive droite), une source encore plus abondante qui, elle, constitue une véritable exsurgence : l'eau sourd en trois points très voisins, situés au pied d'un talus de calcaires assez compacts.

En contrebas s'est formé un tuf à végétaux et Mollusques d'eau douce ³.

De là, la Société monta à la Briqueterie de Feucherolles, où elle fut aimablement reçue par le propriétaire, M. Euvé, et l'un de ses fils, qui lui montrèrent une collection d'outils préhistoriques découverts dans le loess exploité à cet endroit.

M. Georges Aubert fournit d'intéressantes précisions sur la composition de ce loess et des sols qui en dérivent.

Sous la conduite de M. Euvé, on visita les carrières ouvertes dans les marnes comprises entre le Lutétien et le Stampien. Dans une première carrière, située à 200 m à l'E de l'usine, affleurent, sur une hauteur de 4 m, des marnes feuilletées gris clair, peu caractéristiques et dépourvues de fossiles. Au plancher de cette carrière s'observe un lit de sable argileux de couleur ocre, ne dépassant pas 10 cm d'épaisseur. M. L. Morellet, sans pouvoir se prononcer sur l'âge

1. Le tuffeau siliceux de la Côte-aux-Buis, à Grignon. *CR. Ac. Sc.*, t. 134, 20 janv. 1902, p. 198-201. Voir également : La visite du Congrès International de Géologie au parc de l'École d'Agriculture de Grignon. *Le Naturaliste*, Paris, 2^e sér., 16^e année, n° 356, 1^{er} janv. 1902, p. 8-12, 1 fig. (plan géol. du parc).

2. On pouvait l'observer autrefois, sous la forme d'une argile jaune s'apparentant peut-être plus aux argiles à silex de la phase d'émersion post-crétacée qu'à l'argile plastique véritable, dans la tranchée de la Cressonnière, située en contrebas (voir : P.-H. FRITEL. *Guide géologique et paléontologique de la région parisienne*. Paris, Deyrolle, 1910, p. 157).

3. Voir : L. LUTAUD, J. GANDILLOT et R. ABRARD. Sur l'existence d'un tuf quaternaire à végétaux à Chavenay (S.-et-O.). *C. R. somm. S. G. F.*, séance du 18 mai 1925, p. 136-138.

de ces couches, estima probable que les marnes représentent le calcaire de Saint-Ouen ; les sables, eux, pourraient être un équivalent extrêmement réduit des sables de Beauchamp, qui ont été rencontrés à 5 km au S, lors du creusement du souterrain des Clayes de l'aqueduc de l'Avre ¹, mais restent inconnus plus à l'W.

A 500 m au NNE, se trouve un puits en cours de creusement, qui, d'après les indications communiquées par M. Euvé, a fourni la coupe que voici :

	Cote	Profondeur	Épaisseur des couches
	120 m . »	0 m . »	
— Loess	117 m 60	2 m 40	2 m 40
— Calcaires en plaquettes et marnes blanches ou ver- dâtres (Bartonien proba- ble, mais la limite avec le Lutétien demeure assez indécise).	111 m 65	8 m 35	5 m 95
— Calcaires durs en bancs alter- nant avec des marnes blan- ches ou jaunâtres : ces cou- ches renferment des silex blonds, ainsi que <i>Dissos- toma mumia</i> (caillasses).	94 m 70	25 m 30	16 m 95
— Calcaires en plaquettes à <i>Potamides lapidum</i> , <i>P.</i> <i>echidnoides</i> , etc.			
— Calcaires sableux et marneux, représentant sans doute le Banc Vert et le Calcaire Grossier moyen, sans qu'il soit possible d'en identifier les différents termes.			
— Calcaire grossier dur, très glauconieux, avec gros grains de sable enrobés de glauconie d'un vert bleuté, dans lequel M. Morellet a trouvé <i>Orbitolites compla- natus</i> (Calcaire Grossier in- férieur).			3 m 10

1. G. RAMOND. Dérivation des sources de la Vigne et de Verneuil. Profil géologique de l'Aqueduc. Paris, Préf. de la Seine, Dir. des eaux, mars 1897. Voir aussi : *Bull. Mus. Hist. Nat.*, Paris, t. II, n° 3, p. 105-109.

	Cote	Profondeur	Épaisseur des couches
	91 m 60	28 m 40	
— Glaises bariolées sparnaciennes.			4 m 10
	87 m 50	32 m 50	
— Lit de sable rouge et vert (?).			0 m 25
	87 m 25	32 m 75	
— Argile jaune ou ocreuse, sableuse, qui paraît être de l'argile à silex.			2 m 05
	85 m 20	34 m 80	
— Craie blanche, traversée par forage sur			20 m

Il résulte de cette coupe que la surface de la craie se trouve sensiblement à la même altitude ici qu'à Mort Moulin. On notera aussi la présence de Sparnacien typique, faisant défaut dans la vallée du rû de Gally, de glauconie grossière bien caractérisée, et, au sommet, des marnes attribuables au calcaire de Saint-Ouen.

Ce fait est d'autant plus intéressant qu'à 200 m au N du puits s'ouvre une marnière, qui montre, à la même altitude (cote 115 à 125), des couches nettement oligocènes. A la base s'observent des marnes bleues feuilletées, puis, sans interposition de marnes blanches ou brunes, des glaises vertes, que recouvrent les marnes à Huîtres, où abonde *Ostrea cyathula* LMK. Ces dernières passent par l'intermédiaire de sables argileux de couleur ocre, aux sables de Fontainebleau, qui n'affleurent pas dans la carrière même, mais sont visibles dans un escarpement dominant le village de Feucherolles.

L'ensemble des couches de la carrière accuse un léger plongement vers le NNE.

Nous déduirons de la disposition observée que la ride anticlinale dite de la Seine ne se manifeste pas, à Feucherolles, par un bombement sensible des couches. On peut admettre plutôt l'existence d'une faille, à lèvre NE abaissée d'une vingtaine de m, ou d'une flexure. C'est ainsi, d'ailleurs, que la feuille *Évreux* figure le prolongement WNW de la faille, passant par Maule et Boinville-en-Mantois.

Le retour s'est effectué vers la gare de Saint-Nom-la-Bretèche en longeant le bord SW du plateau de la forêt de Marly.

COMMUNICATIONS ORALES.

G. Lecointre. — *Fossiles remaniés dans les faluns de Touraine*¹.

Le *Pentacrinus* signalé par M. Jodot dans les sables burdigaliens de la région d'Etampes², ramène l'attention sur les remaniements de fossiles dans les terrains plus récents.

La collection de faluns de Touraine réunie par ma Mère au cours de vingt années de patientes recherches, contient de nombreux fossiles remaniés de la Craie et même du Jurassique, dont je vais faire l'énumération.

De l'argile à silex sénonienne, on trouve à l'état de galets, d'innombrables Spongiaires (*Siphonia*, *Jerea excavata* MICH. (= *Rhizospongia pictonica* MICH., COURT.), *Chenendopora*, etc..., surtout dans les gisements de pied de falaise, comme Paulmy, La Chapelle Blanche, et ailleurs, dans le cailloutis de base. A Paulmy, certaines de ces éponges, réparties dans la masse des faluns, présentent un état de conservation remarquable. Au lieu d'être noyées dans un silex elles sont complètement dégagées et parfois totalement inconsistantes, s'écrasant sous les doigts. On peut ainsi observer leur squelette. Paulmy est un des rares gisements qui permette d'obtenir la fragile *Craticularia tenuis* L. MORET (= *Coscinopora infundibuliformis* MICH. non GOLDF.) en bon état, ainsi que *Cycloclema compressa* HINDE, que Léon Moret dit n'avoir jamais pu observer ailleurs³.

Je possède aussi *Spondylus spinosus* DESH., *Neithea quadricostata* D'ORB., N. cf. *Dutemplei* D'ORB., *Exogyra plicifera* COQUAND, *Serpula filosa* DUJARDIN, *Rhynchonella vespertilio* BROCC., moules internes de *Micraster* et radioles de *Cidaris sceptriifera* MANTELL. Certains échantillons d'origine sénonienne ne sont pas décalcifiés : *Rh. vespertilio* et des Bryozoaires généralement trop corrodés pour être déterminés. J'ai pu identifier cependant *Ogivalia Leda* D'ORB. et *Meliceritites magnifica* D'ORB. venant de Ferrière-Larçon (pied de falaise ?).

Du Turonien, on a trouvé à Bossée trois exemplaires de *Radolites Beaumonti* siliceux, qui existe sporadiquement dans la région (Ste-Maure) et, chose plus curieuse, à Savigné, deux fragments d'*Actinocamax* cf. *plenus* BLV. (calcaires).

Du Cénomaniens, on a de nombreuses *Ostrea columba* de taille moyenne, provenant des marnes à Ostracées et la variété *minor* des sables Cénomaniens sous-jacents. Elles proviennent du gisement poitevin d'Emberre (Moulin Pochard) où le falun transgresse sur le Cénomaniens. La falaise turonienne, en cet endroit, devait se

1. Note présentée par M. A.-F. DE LAPPARENT.

2. C. R. somm. S. G. F., 17 mai 1942, p. 77.

3. L. MORET. Contribution à l'étude des Spongiaires siliceux du Crétacé supérieur français *Mém. S. G. F.*, n° 5, p. 247-248, 1926.

confondre de près avec la cuesta actuelle et a livré d'innombrables galets de craie tendre.

Du Jurassique, les falunières de Bossée ont donné une Ammonite très plate en calcaire lithographique rappelant comme forme générale les *Taramelliceras* de l'Oxfordien de Richelieu. De Bossée également, quatre *Ostrea Knorri* ZIETEN à peine roulées.

Aucune difficulté ne se trouve pour expliquer la présence de la plupart des fossiles crétacés, la mer falunienne ayant transgressé sur ces formations. Les éléments jurassiques provenant du Berri ou du Poitou ont pu être charriés avec de la terre dans les racines d'arbres flottés dont on trouve de nombreux troncs silicifiés dans les faluns.

Plus bizarre est la présence d'*Acinocamax* cf. *plenus* dont la principale région d'habitat est le N du Bassin anglo-parisien où il caractérise une zone du Turonien inférieur. Il n'a jamais, à ma connaissance, été indiqué dans le Turonien de la région tourangelles. Toutefois, de Grossouvre ¹ le signale de Touvois (Loire-Inférieure), c'est-à-dire au voisinage d'une des entrées du Golfe des faluns.

Je dois aussi attirer l'attention sur le remaniement en sens inverse : fragments de souris, lapins, taupes, dont le terrier est creusé dans les faluns, faciles à reconnaître, car restés blancs tandis que les os des faluns sont bleu-noir ou jaune. Plus difficiles à distinguer sont les Limnées et Planorbes qui vivent dans l'eau des carrières où l'on drague les faluns et qu'on retrouve bien blanchies dans le tas de sable extrait. Il ne faut pas les rejeter sans examen car les faluns comportent des Limnées et Planorbes authentiquement miocènes, que de bons auteurs comme Peyrot ont cependant négligés.

P. Routhier et M. Lamotte. — *Monographie géologique du Mont Nimba. Contribution à l'étude du Birrimien d'A. O. F.* ².

P. Pruvost. — *Filons clastiques* ³.

A. Cailleux. — *Distinction des sables marins et fluviatiles* ⁴.

COMMUNICATIONS ÉCRITES.

Gilbert Mathieu. — *Premiers résultats d'études pétrographiques sur les galets des poudingues anciens de Normandie.*

Le poudingue de Granville est intéressant parce que c'est un poudingue polygénique interstratifié dans la série des schistes X

1. A. DE GROSSOUVRE. Le Crétacé de la Loire-Inférieure et de la Vendée *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest France* (3), II, p. 8, 1912.

2. Cette note avec 1 planche et 1 carte est destinée au *Bulletin*.

3. Cette note avec 1 planche et 3 figures est destinée au *Bulletin*.

4. Cette note avec 7 figures est destinée au *Bulletin*.

du Massif armoricain. Charles Barrois ¹, qui a décrit le premier les galets de granite et de pétrosilex de ce poudingue, le considère comme appartenant à l'horizon du poudingue de Gourin de Bretagne. J'ai repris d'une façon plus détaillée l'étude des galets d'après les préparations que M. Bigot a bien voulu me confier. Il faut signaler des grès feldspathiques avec chlorite ou limonite (ces grès peuvent accuser un certain métamorphisme), des granites, du microgranite, une porphyrite micacée, enfin des rhyolites qui ressemblent beaucoup à celles que nous avons reconnues ² entre Cholet et Thouars sur les feuilles de Cholet et de Saumur.

Le poudingue de Saint-Germain-le-Gaillard ³ est également un poudingue polygénique avec galets très abondants de brèches rhyolitiques sous-jacentes, de rhyolites, de dacite, granite, grès feldspathique souvent métamorphique. Ce dernier poudingue occupe d'après les plus récentes études de M. Bigot ⁴ un horizon beaucoup plus élevé, parce qu'il est surmonté par une série de schistes, les mêmes qui à Carteret renferment les Tribolites et les *Archaeocyathidés*.

Il y a de nombreux enseignements à tirer de ces listes de galets qui nous permettent de rapprocher ces deux horizons d'âge différents d'après la stratigraphie. Premièrement, les émissions de rhyolites ont été importantes pendant le Briovérien dans le Cotentin comme en Vendée, où il existe des rhyolites intercalées dans le Briovérien à phyllites de Brétignolles-sur-Mer et de la Chapelle Hermier. Si les affleurements de ces rhyolites sont largement étalés dans le Bas-Bocage de Vendée, ces roches forment seulement la bande de Saint-Germain-le-Gaillard à Grosville dans le Cotentin (actuellement visible en affleurement).

En ce qui concerne les granites, Charles Barrois a démontré par toute une série de travaux qu'il s'agissait de batholites *post-dinantiens* ⁵ pour la plus grande partie des granites bretons. Les galets de granite très nombreux dans le poudingue briovérien de Granville et Cambrien de Saint-Germain-le-Gaillard nous démontrent par contre l'existence de batholites plus anciens en Normandie. Dans la région de la Hague, Mme Jérémme ⁶ a démontré l'âge précam-

1. Charles BARROIS. Légende de la feuille de Granville. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XII, 1884, p. 156.

2. Gilbert MATHIEU. Recherches géologiques sur les terrains paléozoïques de la région vendéenne, t. I, p. 135 et t. II, p. 33 à 41. *Thèse Lille* 1937. Impr. Sautai.

3. A. BIGOT. Feuille des Pieux n° 16, 2^e éd. de la *Carte Géologique de France* au 1/80.000^e.

4. A. BIGOT. La Basse Normandie. Esquisse géologique et morphologique, p. 92, fig. 22, Caen 1942. *Libr. génér. du Calvados*.

5. Charles BARROIS. Les grandes lignes de Bretagne. *Liv. Jubil. Soc. Géol. France*, 1930, t. I, p. 90 à 97.

6. Mme JÉRÉMME. Etude pétrographique de la Hague (Manche). *Bull. Soc. Géol. France* (4^e), XXX, 1930, p. 3 à 50.

brien des granites par des arguments tirés de l'étude des contacts avec le Cambrien. D'autre part, dans la discordance de Rocreux (près Bretteville-sur-Laize) les galets de grès briovériens, remaniés dans le conglomérat de base du Cambrien, renferment avec des quartz détritiques, de nombreux éléments arrondis de microcline. Le microcline (minéral pneumatogène) est exclu des rhyolites et caractérise les granites et les microgranites. Les grès du Briovérien de la vallée de La Laize prouvent l'érosion de massifs granitiques importants qui ne sont plus visibles actuellement et sont masqués par le Jurassique ou situés sous la Manche. Il y a donc dans le Massif armoricain d'une part des granites carbonifères en Bretagne-Vendée et dans le Bocage normand et d'autre part des massifs granitiques antécambriens dans le Nord de la Normandie (Iles Anglo-Normandes, La Hague, région de Caen).

Y. Milon et P. Heger. — *Les polygones de cryoturbation des côtes de Bretagne.*

Les structures polygonales à bourrelets saillants ont été signalées, pour la première fois, en 1930¹, à Brignogan (Finistère) sur des surfaces de limons dégagées par la mer. M. A. Cailleux a observé des structures analogues, en 1938, à Plouguerneau (Finistère), sur la plage Saint-Michel. Dans cette dernière localité, on retrouve des réseaux de polygones dans les anses de Kerjégu et de Ty-beg-ar-fourn. A Roscoff, sur la plage, les polygones subsistent malgré le passage fréquent des baigneurs.

Les polygones étudiés dans toutes ces localités ont des dimensions très variables, de 40 cm à 2 m de diamètre ; certains sont réguliers, d'autres légèrement allongés dans le sens de la pente.

Les bourrelets ont de 2 à 5 cm de largeur et de 2 à 4 cm de hauteur. Ils ne forment pas une zone de séparation superficielle et se continuent en profondeur, sur plusieurs décimètres. Les coupes pratiquées dans ces bourrelets mettent en évidence : une zone externe constituée par du limon franc, et une zone interne, grisâtre, formée d'éléments plus grossiers. Ces deux zones sont séparées par une mince pellicule rouille.

Les limons des bourrelets, des polygones et des falaises voisines ont la même composition minéralogique, la répartition de l'argile est à peu près égale dans les bourrelets et au centre des polygones. L'étude granulométrique montre une différence de composition entre les bourrelets et les zones circonscrites, ainsi que la prédominance très nette des éléments pierreux dans la zone interne des bourrelets. Ces derniers conservent la même composition sur toute leur hauteur, autrement dit, il n'y entre pas de matériel d'apport

1. Y. MILON et L. BERTHOIS. Etude préliminaire des formations quaternaires de Brignogan (Finistère). *C. R. somm. Soc. Géol. Fr.*, 15 décembre 1930, n° 16, p. 216 à 218.

dans leur constitution superficielle. Les structures polygonales étudiées sont des formations anciennes, contemporaines des phénomènes de solifluxion (coulées de head) et caractérisées par un triage centrifuge des éléments pierreux.

Nous ne connaissons, dans les régions tempérées, aucun phénomène actuel qui puisse rendre compte de ce triage et de cette formation de polygones. Les anciens sols polygonaux typiques étudiés à Brignogan, Plouguerneau et Roscoff paraissent avoir été formés, grâce aux différences périodiques de température entre le sol superficiel et le sous-sol gelé (tjäle), entraînant la formation de tourbillons cellulaires polygonaux, produits par la convection, à travers une nappe semi-fluide et presque horizontale, constituée par le limon fin, gorgé d'eau au moment du dégel. Ces structures ont été reproduites dans les expériences réalisées en milieu fluide par MM. Bénard¹ et Douchan-Avsec.

Le terme de *cryoturbation*, proposé par M. A. Cailleux² s'applique parfaitement à ces phénomènes périglaciaires de turbulence en milieu fluent et plastique.

A Saint-Michel (Plouguerneau) sur l'estran, nous avons noté la présence de polygones fissurés. Les fissures avaient environ 25 cm de profondeur, et se continuaient, en profondeur, par des zones de séparation semblables aux bourrelets. Cette structure rappelle celle des *polygones fissurés* décrits par Huxley³, qui marquent le terme ultime de l'évolution d'un sol polygonal, lorsque la végétation n'intervient pas.

En résumé, l'un de nous (Y. M.) a déjà décrit les paysages côtiers du Nord de la Bretagne comme des *paysages quaternaires rajeunis*. Dans les anses abritées de ce littoral on découvre, non seulement les coulées de solifluxion et l'attaque profonde des roches sous-jacentes, mais aussi d'anciens sols polygonaux typiques, produits par la cryoturbation. Certains de ces sols ont presque atteint le stade final de leur évolution.

R. Barbier, Mme Y. Gubler, M. Lys, V. Pérebaskine. — A propos des faunes de Foraminifères du Crétacé supér. en Aquitaine.

Depuis près de cinq années, le problème du pétrole en Aquitaine a orienté de nouvelles recherches sur les faunes de foraminifères, seuls organismes dont on dispose le plus souvent, pour établir la stratigraphie du flysch crétacé nord-pyrénéen.

1. BENARD. Les tourbillons cellulaires dans une nappe liquide propageant de la chaleur par convection en régime permanent. (*Thèse*, Paris, 1901, Gauthier-Villars).

2. A. CAILLEUX. Les actions éoliennes périglaciaires en Europe (*Thèse*, Paris, 1942, p. 11).

3. HUXLEY. Note sur les sols polygonaux. *Ann. de Géographie*, 15 janvier 1925.

Nos recherches portent sur des milliers d'échantillons provenant à la fois des carottes ou des débris de forages (cuttings) et de très nombreuses coupes de terrain. Les sondages étudiés, y compris les petits sondages géologiques, sont au nombre d'une vingtaine, les coupes de surface s'échelonnent depuis les Corbières à l'Est jusque dans la région de Dax à l'Ouest.

Nous ne donnerons ici que les enseignements généraux qui se dégagent de ces travaux, réservant pour une publication spéciale, dont un exemplaire doit sortir très prochainement, les résultats paléontologiques déjà acquis.

Les premières recherches ont porté sur le flysch néocrétacé des Petites Pyrénées dans lequel l'un de nous (V. P.) a pu distinguer trois zones caractérisées chacune par des *associations* de foraminifères participant d'une faune très riche comprenant environ 500 espèces.

I. *Zone inférieure*. — Elle correspond, *pro parte*, au Cénomanien et renferme un grand nombre d'espèces qui se poursuivent dans les zones supérieures et se répartissent en plus de 60 genres. Elle est caractérisée cependant par l'abondance d'une variété très plate de *Rosalina Linnei* (D'ORB.), assez constante à la base des dépôts du Crétacé supérieur et par la présence de *Planulina carracola* EGG. (non Rss.), *Heterostomella americana* CUSH., *Arenobulimina cf. presslii* Rss.

II. *Zone moyenne*. — Elle correspond à un faciès marneux très tendre dans lequel les individus se rencontrent par milliers (jusqu'à 40.000 par 100 gr. de marnes examinées). Parmi une soixantaine de genres, les Rotalidés sont largement représentés. Les formes particulièrement abondantes sont *Cibicides Cushmani* NUTT., *Gyroldina globosa* v. HAG. var., *Planulina constricta* v. HAG., *Pelosina complanata* FRANKE. A noter la présence de *R. Linnei* sous des aspects très polymorphes.

III. *Zone supérieure*. — Ses marnes indurées et un peu sableuses contiennent une faune très abondante parmi laquelle il faut retenir l'association de *Pseudotextularia varians* RZEHA, *Spiroplecta semi-complanata* CAR., *Buliminoides draco* (MARSS.), *Cibicides advenus* D'ORB. n. var. et *Eponides rigidus* SCHW. n. var.

Cette zone correspondrait au Campanien.

Si de là on suit le sillon nord-pyrénéen vers l'E, on s'aperçoit rapidement de changements de faciès notables dans le flysch auxquels sont liées des variations dans les microfaunes. Des espèces disparaissent, d'autres les remplacent.

A Plagne déjà, sur la rive droite de la Garonne, on note un appauvrissement de la faune, cependant la distinction en trois zones s'y retrouve encore.

Sur la rive droite de l'Ariège, dans le Bassin de Nalzen, l'ensemble du flysch devient sensiblement plus gréseux, il s'y est déposé

dans une fosse périodiquement en voie de comblement et dans laquelle vivait une faune de Verneuilinidés et de Valvulinidés qui traverse le complexe tout entier depuis le Cénomanién daté jusqu'au Campanien supérieur. Cette sédimentation elastique est interrompue temporairement par des épisodes marneux ou calcaires auxquels sont associés des formes cryptogènes venues par migrations latérales d'autres bassins.

Dans ce complexe nous avons pu établir (Y. G.) des coupures qui sont de bons repères stratigraphiques mais qui, en raison même des faciès qu'elles délimitent, ne sont pas d'égale valeur.

I. *Zone inférieure.* — Elle englobe une partie du Cénomanién et du Turonien, elle est caractérisée par la présence de *Rosalina Linnei* var. plate.

II. *Horizon moyen*, très limité, il correspond à un épisode marneux qui interrompt un complexe gréseux. Il équivaut aux couches à *Micraster corbaricus*, à microfaune nombreuse caractérisée par *Spiroplectamina excolata* CUSH. *Cibicides Cushmani* NUTT.

III. *Horizon supérieur.* — C'est l'équivalent du Campanien supérieur daté par des Hippurites. Toutes les formes de l'horizon moyen s'y retrouvent à l'exception de *Spiroplectamina excolata*. En outre, y apparaît d'une façon constante une petite Prénommulite que nous connaissons, plus à l'E, dans des couches moins élevées.

Plus frappant encore est l'exemple que nous fournit la microfaune campanienne reconnue dans le Dreuilhe, à peine à 3 km au Nord du Bassin de Nalzen. Le Campanien y est représenté par une épaisse série de marnes indurées dont la faune ne totalise qu'une vingtaine de genres répartis entre une soixantaine d'espèces, pour la plupart des Rotalidés. Cette faune est de taille très petite, très pauvre en individus caractérisée par *Cibicides Cushmani* NUTT. var., dont les nombreuses variations constituent plus de la moitié du plancton.

L'examen des faciès calcaires de l'W montre des changements de faune plus importants encore.

De ces faits, il ressort que si, à l'aide de foraminifères, on peut établir des échelles stratigraphiques précises, ayant une réelle valeur locale et dont l'utilisation est précieuse dans les corrélations de sondages, on ne peut cependant pas généraliser ces résultats au delà de la notion de faciès.

Nous ne pouvons donc pas retenir, en ce qui concerne le Crétacé supérieur d'Aquitaine, la distinction faite par M. P. Marie¹, en 6 zones qu'il a formellement définies par des espèces dont nous connaissons, en plusieurs points, la grande extension verticale.

1. P. MARIE. C. R. somm. S. G. F., 1938, n° 17, p. 341; 1942, n° 14, p. 172.

Yvonne Gubler. — *Remaniement d'une microfaune du Crétacé supérieur dans le Lutétien de Tréziers (Aude)*¹.

PRÉSENTATIONS D'OUVRAGES.

A. Demay, M. Gignoux, J. Goguel, L. Moret, F. Roman. — Feuille Avignon de la carte géologique générale au 1/320.000. Service de la Carte Géologique, Paris, 1943².

Jean Goguel. — La chaîne de Montbrison ; essai de coordination tectonique (feuille Briançon au 1/50.000). Comptes rendus des collaborateurs pour 1941, *Bull. Carte Géol.*, n° 211, t. XLIII, 1942, p. 109-118.

G. Deicha. — Sur les conditions de dépôt dans le Golfe du Gypse Parisien. *C.R. Ac. Sc.*, t. 214, p. 863-864.

Victor Van Straelen. — A propos de la distribution des écrevisses, des homards et des crabes d'eau douce. *Bull. Musée R. Hist. Nat. de Belgique*, t. XVIII, n° 56, Bruxelles 1942, 11 p.

1. Cette note paraîtra au prochain *C. R. somm.*

2. Carte présentée par M. GOGUEL.

AVIS

La prochaine séance aura lieu le **lundi 3 mai à 17 heures.**

La séance suivante aura lieu le **lundi 17 mai à 17 heures.**

Le Trésorier adresse un pressant appel aux Membres de la Société qui n'ont pas encore fait parvenir au Secrétariat le montant de leur cotisation (**150 frs**). Chèques postaux : 173-72.
